(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12)**公開特許公報**（Ａ）　(11)特許出願公開番号
特開2003－22621
（P2003－22621A）
(43)公開日　平成15年１月24日(2003.1.24)

(51)Int.Cl.⁷	識別記号	ＦＩ		テーマコード（参考）
Ｇ１１Ｂ　20/12		Ｇ１１Ｂ　20/12		５Ｃ０５３
	１０３		１０３	５Ｄ０４４
20/10		20/10	Ｇ	５Ｄ１１０
27/00		27/00	Ａ	
Ｈ０４Ｎ　5/92		Ｈ０４Ｎ　5/92	Ｈ	

審査請求　未請求　請求項の数８　ＯＬ　（全 24 頁）

(21)出願番号　特願2001－207244(P2001－207244)

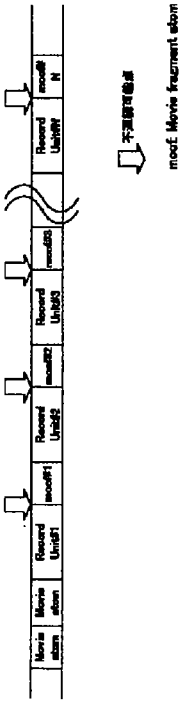
(22)出願日　平成13年７月９日(2001.7.9)

(71)出願人　000005049
シャープ株式会社
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
(72)発明者　木山　次郎
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号　シャープ株式会社内
(72)発明者　岩野　裕利
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号　シャープ株式会社内
(74)代理人　100102277
弁理士　佐々木　晴康　（外２名）

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　データ記録方法、データ変更方法及びその装置

(57)【要約】
【課題】　AVストリームに多重化した管理情報の更新を容易にする。
【解決手段】　映像又は音声からなる第１のデータと、前記第１のデータと同期して再生される第２のデータとを格納する第１のユニット（Record Unit）と、前記第１のユニットを管理する管理情報（Movie fragment atom）とを、記録媒体に記録するデータ記録方法であって、前記第１のユニットと前記管理情報とを、前記記録媒体上で近傍に配置するものである。



1

【特許請求の範囲】

【請求項１】　映像又は音声からなる第１のデータと、前記第１のデータと同期して再生される第２のデータとを格納する第１のユニットと、前記第１のユニットを管理する管理情報とを、記録媒体に記録するデータ記録方法であって、

前記第１のユニットと前記管理情報とを前記記録媒体上で近傍に配置することを特徴とするデータ記録方法。

【請求項２】　映像又は音声からなる第１のデータと、前記第１のデータと同期して再生される第２のデータとを格納する第１のユニットと、前記第１のデータを管理する第１の管理情報と、前記第２のデータを管理する第２の管理情報とを、記録媒体に記録するデータ記録方法であって、

前記第２の管理情報と前記第１の管理情報とを前記記録媒体上で分離して配置するとともに、１個以上の前記第２の管理情報を互いに前記記録媒体上で近傍に配置することを特徴とするデータ記録方法。

【請求項３】　映像又は音声からなる第１のデータと、前記第１のデータと同期して再生される第２のデータとを格納する第１のユニットと、前記第１のユニットを管理する管理情報とが、近傍に配置されて記録された記録媒体に対し、前記第２のデータと前記管理情報とを書き換えるデータ変更方法であって、

前記第２のデータと前記管理情報とを連続的に書き換えることを特徴とするデータ変更方法。

【請求項４】　映像又は音声からなる第１のデータと、前記第１のデータと同期して再生される第２のデータとを格納する第１のユニットと、前記第１のデータを管理する第１の管理情報とが記録され、さらに、前記第２の管理情報が１個以上互いに近傍に配置されて記録された記録媒体に対し、前記第２のデータと前記第２の管理情報とを書き換えるデータ変更方法であって、

前記第２の管理情報を連続して書き換えることを特徴とするデータ変更方法。

【請求項５】　映像又は音声からなる第１のデータと、前記第１のデータと同期して再生される第２のデータとを格納する第１のユニットと、前記第１のユニットを管理する管理情報とを、記録媒体に記録するデータ記録装置であって、

前記管理情報を前記記録媒体上で前記第１のユニットの近傍に配置して記録する手段を備えたことを特徴とするデータ記録装置。

【請求項６】　映像又は音声からなる第１のデータと、前記第１のデータと同期して再生される第２のデータとを格納する第１のユニットと、前記第１のデータを管理する第１の管理情報と、前記第２のデータを管理する第２の管理情報とを、記録媒体に記録するデータ記録装置であって、

前記第２の管理情報と前記第１の管理情報とを前記記録媒体上で分離して配置するとともに、１個以上の前記第２の管理情報を互いに前記記録媒体上で近傍に配置して記録する手段を備えたことを特徴とするデータ記録装置。

2

【請求項７】　映像又は音声からなる第１のデータと、前記第１のデータと同期して再生される第２のデータとを格納する第１のユニットと、前記第１のユニットを管理する管理情報とが、近傍に配置されて記録された記録媒体に対し、前記第２のデータと前記管理情報とを書き換えるデータ変更装置であって、

前記管理情報を前記第２のデータと連続的に書き換える手段を備えたことを特徴とするデータ変更装置。

【請求項８】　映像又は音声からなる第１のデータと、前記第１のデータと同期して再生される第２のデータとを格納する第１のユニットと、前記第１のデータを管理する第１の管理情報とが記録され、さらに、前記第２の管理情報が１個以上互いに近傍に配置されて記録された記録媒体に対し、前記第２のデータと前記第２の管理情報とを書き換えるデータ変更装置であって、

前記第２の管理情報を連続して書き換える手段を備えたことを特徴とするデータ変更装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】本発明は、ハードディスク、光ディスク等のランダムアクセス可能な記録媒体に対して、映像データ、音声データを記録・変更するデータ記録方法、データ変更方法及びその装置に関するものである。

【０００２】

【従来の技術】ディスクメディアを用いたビデオのディジタル記録再生装置が普及しつつある。ディスクメディアではテープメディアと異なり、任意の箇所へのアクセスが短時間で可能であり、その性質を利用して、データをコピーすることなく１枚のディスク上で管理情報の書換のみにより編集を行う非破壊編集あるいはノンリニア編集と呼ばれる機能や、記録済みのデータを上書きすることなく、削除した後の分散した空き領域にまたがるビデオを記録する機能を実現することができる。

【０００３】ディスクメディアを用いたビデオ録画装置においては、録画時に管理情報を最後にまとめて記録することが一般的である。しかし、録画中に不意に電源が切れたりして管理情報を記録することができなかった場合、それまでに録画したデータを管理することができなくなってしまう、すなわち再生不能になってしまうという問題がある。

【０００４】この問題に対応するため、例えばMotion JPEG 2000では、Fragmented movieという概念が導入されている。ここでは、Fragmented movieについてその概略を説明する。Fragmented movieを含むMotion JPEG 2000ファイルの典型的な構成を図３２に示す。

【０００５】先頭にそのファイル全体に共通する情報を管理するMovie atomが配置され、その後に、部分AVストリームデータ（Movie fragmentと呼ぶ）を格納するMovie data atomと、そのMovie fragmentを管理するMovie fragment atomとが交互に配置される。

【０００６】録画時にはこの順番で記録を行なっていくことにより、仮に録画中に電源が切れた場合でも直前に記録したMovie fragment atomと、それが管理するMovie fragmentまではディスクに残っており、後で再生することが可能となる。

【０００７】

【発明が解決しようとする課題】ディスクメディアにおいても、テープメディアと同様、アフレコ機能が要求される。アフレコ機能に対応したAVストリームとして、図３３に示すように、アフレコ時にデータを格納するための領域を多重化したものが考えられる。

【０００８】アフレコしたデータに関してもユーザの資産であり、管理情報のバックアップにより極力保護することが望まれる。しかしながら、上述のMotion JPEG2000規格においては、このようなストリームに関する管理情報の構成がない。

【０００９】本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、アフレコデータに関する管理情報の保護を可能にするデータ記録方法、データ変更方法を提供することを目的とする。

【００１０】

【課題を解決するための手段】本願の第１の発明は、映像又は音声からなる第１のデータと、前記第１のデータと同期して再生される第２のデータとを格納する第１のユニットと、前記第１のユニットを管理する管理情報とを、記録媒体に記録するデータ記録方法であって、前記第１のユニットと前記管理情報とを前記記録媒体上で近傍に配置することを特徴とする。

【００１１】本願の第２の発明は、映像又は音声からなる第１のデータと、前記第１のデータと同期して再生される第２のデータとを格納する第１のユニットと、前記第１のデータを管理する第１の管理情報と、前記第２のデータを管理する第２の管理情報とを、記録媒体に記録するデータ記録方法であって、前記第２の管理情報と前記第１の管理情報とを前記記録媒体上で分離して配置するとともに、１個以上の前記第２の管理情報を互いに前記記録媒体上で近傍に配置することを特徴とする。

【００１２】本願の第３の発明は、映像又は音声からなる第１のデータと、前記第１のデータと同期して再生される第２のデータとを格納する第１のユニットと、前記第１のユニットを管理する管理情報とが、近傍に配置されて記録された記録媒体に対し、前記第２のデータと前記管理情報とを書き換えるデータ変更方法であって、前記第２のデータと前記管理情報とを連続的に書き換えることを特徴とする。

【００１３】本願の第４の発明は、映像又は音声からなる第１のデータと、前記第１のデータと同期して再生される第２のデータとを格納する第１のユニットと、前記第１のデータを管理する第１の管理情報とが記録され、さらに、前記第２の管理情報が１個以上互いに近傍に配置されて記録された記録媒体に対し、前記第２のデータと前記第２の管理情報とを書き換えるデータ変更方法であって、前記第２の管理情報を連続して書き換えることを特徴とする。

【００１４】本願の第５の発明は、映像又は音声からなる第１のデータと、前記第１のデータと同期して再生される第２のデータとを格納する第１のユニットと、前記第１のユニットを管理する管理情報とを、記録媒体に記録するデータ記録装置であって、前記管理情報を前記記録媒体上で前記第１のユニットの近傍に配置して記録する手段を備えたことを特徴とする。

【００１５】本願の第６の発明は、映像又は音声からなる第１のデータと、前記第１のデータと同期して再生される第２のデータとを格納する第１のユニットと、前記第１のデータを管理する第１の管理情報と、前記第２のデータを管理する第２の管理情報とを、記録媒体に記録するデータ記録装置であって、前記第２の管理情報と前記第１の管理情報とを前記記録媒体上で分離して配置するとともに、１個以上の前記第２の管理情報を互いに前記記録媒体上で近傍に配置して記録する手段を備えたことを特徴とする。

【００１６】本願の第７の発明は、映像又は音声からなる第１のデータと、前記第１のデータと同期して再生される第２のデータとを格納する第１のユニットと、前記第１のユニットを管理する管理情報とが、近傍に配置されて記録された記録媒体に対し、前記第２のデータと前記管理情報とを書き換えるデータ変更装置であって、前記管理情報を前記第２のデータと連続的に書き換える手段を備えたことを特徴とする。

【００１７】本願の第８の発明は、映像又は音声からなる第１のデータと、前記第１のデータと同期して再生される第２のデータとを格納する第１のユニットと、前記第１のデータを管理する第１の管理情報とが記録され、さらに、前記第２の管理情報が１個以上互いに近傍に配置されて記録された記録媒体に対し、前記第２のデータと前記第２の管理情報とを書き換えるデータ変更装置であって、前記第２の管理情報を連続して書き換える手段を備えたことを特徴とする。

【００１８】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。

【００１９】＜システム構成＞図１は本実施形態において共通に用いる、アフレコ可能なビデオディスクレコーダの構成図である。この装置は、図１に示すように、バス100、ホストCPU101、RAM102、ROM103、ユーザインタ

フェース104、システムクロック105、光ディスク106、ピックアップ107、ECCデコーダ108、ECCエンコーダ109、再生用バッファ110、記録/アフレコ用バッファ111、デマルチプレクサ112、マルチプレクサ113、多重化用バッファ114、オーディオデコーダ115、ビデオデコーダ116、オーディオエンコーダ117、ビデオエンコーダ118、および図示しないカメラ、マイク、スピーカ、ディスプレイ等で構成される。

【００２０】ホストCPU101は、バス100を通じてデマルチプレクサ112、マルチプレクサ113、ピックアップ107、また図示していないが、オーディオデコーダ115、ビデオデコーダ116、オーディオエンコーダ117、ビデオエンコーダ118との通信を行う。

【００２１】再生時に、光ディスク106からピックアップ107を通じて読み出されたデータは、ECCデコーダ108によって誤り訂正され、再生用バッファ110に一旦蓄えられる。デマルチプレクサ112はオーディオデコーダ115、ビデオデコーダ116からのデータ送信要求に従い、再生用バッファ中のデータをその種別によって適当なデコーダに振り分ける。

【００２２】一方、記録時に、オーディオエンコーダ117とビデオエンコーダ118によって圧縮符号化されたデータは、多重化用バッファ114に一旦送られ、マルチプレクサ113によってAV多重化され、記録/アフレコ用バッファ111に送られる。記録/アフレコ用バッファ111中のデータは、ECCエンコーダ109によって誤り訂正符号を付加され、ピックアップ107を通じて光ディスク106に記録される。

【００２３】オーディオデータの符号化方式にはMPEG-1 Layer-IIを、ビデオデータの符号化方式にはMPEG-2をそれぞれ用いる。

【００２４】光ディスク106は、外周から内周に向かって螺旋状に記録再生が行われる脱着可能な光ディスクとする。2048byteを1セクタとし、誤り訂正のため16セクタでECCブロックを構成する。ECCブロック中のデータを書き換える場合、そのデータが含まれるECCブロック全体を読み込み、誤り訂正を行って、対象のデータを書き換え、再び誤り訂正符号を付加し、ECCブロックを構成して、記録媒体に記録する必要がある。また、光ディスク106は、記録効率を上げるためZCAV（ゾーン角速度一定）を採用しており、記録領域は回転数の異なる複数のゾーンで構成される。

【００２５】＜ファイルシステム＞光ディスク106上の各種情報を管理するためにファイルシステムを用いる。ファイルシステムには、パーソナルコンピュータ（PC）との相互運用を考慮してUDF（Universal Disk Format）を使用する。ファイルシステム上では、各種管理情報やAVストリームはファイルとして扱われる。

【００２６】ユーザエリアは、2048byteの論理ブロック（セクタと一対一対応）で管理される。各ファイルは、整数個のエクステント（連続した論理ブロック）で構成され、エクステント単位で分散して記録しても良い。空き領域は、Space Bitmapを用いて論理ブロック単位で管理される。

【００２７】＜ファイルフォーマット＞AVストリーム管理のためのフォーマットとして、QuickTimeファイルフォーマットを用いる。QuickTimeファイルフォーマットとは、Apple社が開発したマルチメディアデータ管理用フォーマットであり、PCの世界で広く用いられている。

【００２８】QuickTimeファイルフォーマットは、ビデオデータやオーディオデータ等（これらを総称してメディアデータとも呼ぶ）と管理情報とで構成される。両者を合わせてここでは、QuickTimeムービー（略してムービー）と呼ぶ。両者は同じファイル中に存在しても、別々のファイルに存在しても良い。

【００２９】同じファイル中に存在する場合は、図２（a）に示すような構成をとる。各種情報はatomという共通の構造に格納される。管理情報はMovie atomという構造に格納され、AVストリームはMovie data atomという構造に格納される。尚、Movieatom中の管理情報には、メディアデータ中の任意の時間に対応するAVデータのファイル中での相対位置を導くためのテーブルや、メディアデータの属性情報や、後述する外部参照情報等が含まれている。

【００３０】一方、管理情報とメディアデータを別々のファイルに格納した場合は、図２（b）に示すような構成をとる。管理情報はMovie atomという構造に格納されるが、AVストリームはatomには格納される必要はない。このとき、Movie atomはAVストリームを格納したファイルを「外部参照」している、という。

【００３１】外部参照は、図２（c）に示すように、複数のAVストリームファイルに対して行うことが可能であり、この仕組みにより、AVストリーム自体を物理的に移動することなく、見かけ上編集を行ったように見せる、いわゆる「ノンリニア編集」「非破壊編集」が可能になる。

【００３２】それでは、図３乃至図１２を用いて、QuickTimeの管理情報のフォーマットについて説明する。まず、共通の情報格納フォーマットであるatomについて説明する。atomの先頭には、そのatomのサイズであるAtom size、そのatomの種別情報であるTypeが必ず存在する。Typeは4文字で区別され、例えばMovie atomでは'moov'、Movie data atomでは'mdat'となっている。

【００３３】各atomは別のatomを含むことができる。すなわち、atom間には階層構造がある。Movie atomの構成を図３に示す。Movie header atomは、そのMovie atomが管理するムービーの全体的な属性を管理する。Track atomは、そのムービーに含まれるビデオやオーディオ等のトラックに関する情報を格納する。User data atomは、独自に定義可能なatomである。

【００３４】Track atomの構成を図４に示す。Track header atomは、そのトラックの全体的な属性を管理する。Edit atomは、メディアデータのどの区間を、ムービーのどのタイミングで再生するかを管理する。Track reference atomは、別のトラックとの関係を管理する。Media atomは、実際のビデオやオーディオといったデータを管理する。

【００３５】Track header atomの構成を図５に示す。ここでは、後での説明に必要なもののみについて説明する。flagsは属性を示すフラグの集合である。代表的なものとして、Track enabledフラグがあり、このフラグが1であれば、そのトラックは再生され、0であれば再生されない。layerはそのトラックの空間的な優先度を表しており、画像を表示するトラックが複数あれば、layerの値が小さいトラックほど画像が前面に表示される。

【００３６】Media atomの構成を図６に示す。Media header atomは、そのMedia atomの管理するメディアデータに関する全体的な属性等を管理する。Handler referenceatomは、メディアデータをどのデコーダでデコードするかを示す情報を格納する。Media information atomは、ビデオやオーディオ等メディア固有の属性情報を管理する。

【００３７】Media information atomの構成を図７に示す。Media information header atomは、ビデオやオーディオ等メディア固有の属性情報を管理する。Handler reference atomは、Media atomの項で説明した通りである。Data information atomは、そのQuickTimeムービーが参照するメディアデータを含むファイルの名前を管理するatomであるData reference atomを含む。Sample table atomは、データのサイズや再生時間等を管理している。

【００３８】次に、Sample table atomについて説明するが、その前に、QuickTimeにおけるデータの管理方法について、図８を用いて説明する。QuickTimeでは、データの最小単位（例えばビデオフレーム）をサンプルと呼ぶ。個々のトラック毎に、サンプルには再生時間順に1から番号（サンプル番号）がついている。

【００３９】また、QuickTimeフォーマットでは、個々のサンプルの再生時間長およびデータサイズを管理している。また、同一トラックに属するサンプルが再生時間順にファイル中で連続的に配置された領域をチャンクと呼ぶ。チャンクにも再生時間順に、1から番号がついている。

【００４０】さらに、QuickTimeフォーマットでは、個々のチャンクのファイル先頭からのアドレスおよび個々のチャンクが含むサンプル数を管理している。これらの情報に基づき、任意の時間に対応するサンプルの位置を求めることが可能となっている。

【００４１】Sample table atomの構成を図９に示す。Sample description atomは、個々のチャンクのデータフォーマット（Data format）やサンプルが格納されているファイルのチャンクのインデックス等を管理する。Time-to-sample atomは、個々のサンプルの再生時間を管理する。

【００４２】Sync sample atomは、個々のサンプルのうち、デコード開始可能なサンプルを管理する。Sample-to-chunk atomは、個々のチャンクに含まれるサンプル数を管理する。Sample size atomは、個々のサンプルのサイズを管理する。Chunk offset atomは、個々のチャンクのファイル先頭からのアドレスを管理する。

【００４３】Edit atomは、図１０に示すように、1個のEdit list atomを含む。Edit listatomはNumber of entriesで指定される個数分の、Track duration、Media time、Media rateの値の組（エントリ）を持つ。各エントリは、トラック上で連続的に再生される区間に対応し、そのトラック上での再生時間順に並んでいる。

【００４４】Track durationはそのエントリが管理する区間のトラック上での再生時間、Media timeはそのエントリが管理する区間の先頭に対応するメディアデータ上での位置、Media rateはそのエントリが管理する区間の再生スピードを表す。尚、Media timeが-1の場合は、そのエントリのTrack duration分、そのトラックでのサンプルの再生を停止する。この区間のことをempty editと呼ぶ。

【００４５】図１１にEdit listの使用例を示す。ここでは、Edit list atomの内容が図１１（a）に示す内容であり、さらにサンプルの構成が図１１（b）であったとする。尚、ここではi番目のエントリのTrack durationをD(i)、Media timeをT(i)、Media rateをR(i)とする。このとき、実際のサンプルの再生は、図１１（c）に示す順に行われる。このことについて簡単に説明する。

【００４６】まず、エントリ#1はTrack durationが13000、Media timeが20000、Media rateが1であるため、そのトラックの先頭から13000の区間はサンプル中の時刻20000から33000の区間を再生する。次に、エントリ#2はTrack durationが5000、Mediatimeが-1であるため、トラック中の時刻13000から18000の区間、何も再生を行わない。

【００４７】最後に、エントリ#3はTrack durationが10000、Media timeが0、Media rateが1であるため、トラック中の時刻18000から28000の区間において、サンプル中の時刻0から10000の区間を再生する。

【００４８】図１２にUser data atomの構成を示す。このatomには、QuickTimeフォーマットで定義されてない独自の情報を任意個数格納することができる。1個の独自情報は1個のエントリで管理され、1個のエントリはSizeとTypeとUser dataで構成される。Sizeはそのエントリ自体のサイズを表し、Typeは独自情報をそれぞれ区別するための識別情報、User dataは実際のデータを表

す。

【００４９】次に、録画中の電源遮断等に対応するために、QuickTimeファイルフォーマットに導入された概念であるFragmented Movieについて説明する。Fragmented movieは、QuickTime フォーマットの1アプリケーションであるMotion JPEG2000で導入された概念であり、上述のSample table atomに相当する情報を、部分的なAVストリーム毎に管理することが可能となっている。

【００５０】Fragmented movieを導入したQuickTimeファイルの全体構成を図１３に示す。先頭に、そのファイル全体に共通する情報を管理するMovie atomが配置され、その後に、Movie fragmentを格納するMovie data atomと、そのMovie fragmentを構成するサンプルのアドレスやサイズ、再生時間等を管理するMovie fragment atomとが交互に配置される。尚、AVストリームデータは、通常のQuickTimeファイルと同様、別ファイルに存在しても構わない。

【００５１】録画時にはこの順番で記録を行なっていくことにより、録画時の電源切断による被害を最小限に防ぐことが可能となっている。Movie atomには、そのQuickTimeムービーがFragmented movieであることを示すためのMovie extends atomが含まれる。Movie extends atomには、そのムービーに含まれる各トラックに関するデフォルト値が格納される。

【００５２】また、Movie fragment atomには、そのMovie fragment atomが管理するMoviefragmentに関する管理情報が含まれている。管理情報には、その管理するMoviefragment全体に関する情報を格納するMovie fragment header atomと、Movie fragment中の各トラックに関する情報を格納するTrack fragment atomとがある。

【００５３】Track fragment atomは、それが管理するトラックに属するMovie fragmentに関する情報を格納するTrack fragment header atomと、そのトラックに属するMovie fragmentを構成する論理的な連続領域（Track runと呼ばれる）をそれぞれ管理するTrack fragment run atomとを含む。以下に、各atomについて詳しく説明する。

【００５４】Movie extends atomの構成を図１４に示す。Movie extends atomは、前述のように、このatomを含むQuickTimeムービーがFragmented movieであることを示す役割を持つ。

【００５５】Track extends atomの構成を図１５に示す。Track extends atomは、このQuickTimeムービーに含まれる各トラックのサンプルのデフォルト値を設定するために存在する。track IDはMovie atom中で定義されているトラックのtrack IDを参照する。default-sample-で始まるフィールドは、このatomで管理されるtrack fragmentのデフォルト値を設定する。

【００５６】Movie fragment atomの構成を図１６に示す。録画中に逐次記録される管理情報はこのatomである。このatomは、前述のとおり、このatomの管理するMovie fragmentに関する実際の情報を格納するatomであるMovie fragment header atomやTrack fragment atomを含む。

【００５７】Movie fragment header atomの構成を図１７に示す。このatomに格納されている主な情報はsequence-numberである。sequence-numberは、このatomが含まれるMovie fragment atomが管理するMovie fragmentの先頭からの順番を表す。

【００５８】Track fragment atomの構成を図１８に示す。Track fragment atomは、Moviefragmentに含まれる特定のトラックのサンプルに関する管理情報であるTrack fragment header atomやTrack fragment run atomを格納する。

【００５９】Track fragment header atomの構成を図１９に示す。このatomは、Movie fragmentに含まれる特定のトラックのサンプルに関するデフォルト値等を格納する。track-IDは、Movie atom中で定義されているトラックのtrack IDとの対応を示す。sample-description-indexは、このatomが管理するサンプルの参照するsample description tableのインデックス番号、default-sampleで始まるフィールドは、それぞれこのatomが管理するサンプルのデフォルト値である。

【００６０】Track fragment run atomの構成を図２０に示す。このatomは、Track runと呼ばれる、このatomの管理する連続領域や個々のサンプルの管理情報を格納する。sample-countはTrack runに含まれるサンプルの個数を示す。data-offsetはbase-data-offsetからのTrack runのオフセット値を示す。sample-で始まるフィールドはこのatomが管理するサンプルの再生時間等の値を格納する。ただし、上述のデフォルト値と同じであれば、省略してデータサイズを縮小することが可能となっている。

【００６１】＜インデックス・ファイル＞ディスク内に含まれるQuickTimeムービーを管理するため、AVインデックス・ファイルという特別のQuickTimeムービーファイルをディスク内に１個置く。

【００６２】AVインデックス・ファイルには、ディスク内のファイル（QuickTimeムービーやQuickTimeムービーから参照されている静止画等）に関するサムネイルや各種属性が登録されている。各種属性の中には、そのファイルが外部参照されている回数を示すlink countがある。

【００６３】link countを参照することで、そのファイルを参照しているファイルがあるかどうかを容易に知ることができ、他から参照されているファイルを不用意に削除してしまうことを防ぐことができる。

【００６４】＜実施例＞本発明の一実施例について、図２１乃至図３１を用いて説明する。

【００６５】＜AVストリームの形態＞まず、本実施例に

おけるAVストリームの構成について、図２１及び図２２を用いて説明する。AVストリームは整数個のRecord Unit（RU）で構成される。RUはディスク上で連続的に記録する単位である。RUの長さは、AVストリームを構成するRUをどのようにディスク上に配置してもシームレス再生（再生中に画像や音声が途切れないで再生できること）やリアルタイムアフレコ（アフレコ対象のビデオをシームレス再生しながらオーディオを記録すること）が保証されるように設定される。この設定方法については後述する。

【００６６】また、RU境界がECCブロック境界と一致するようにストリームを構成する。RUのこれらの性質によって、AVストリームをディスクに記録した後も、シームレス再生を保証したまま、ディスク上でRU単位の配置を容易に変更することができる。

【００６７】RUは、整数個のVideo Unit（VU）とPost Recording Unit（PRU）で構成される。VUは単独再生可能な単位であり、そのことから再生の際のエントリ・ポイントとなりうる。PRUは同じRUに含まれるVUと同期再生するデータを記録するための領域である。

【００６８】VU構成を図２２に示す。VUは、1秒程度のビデオデータを格納した整数個のGOP（グループ・オブ・ピクチャ）と、それらと同じ時間に再生されるメインオーディオデータを格納した整数個のAAU（オーディオ・アクセス・ユニット）とから構成される。

【００６９】尚、GOPは、MPEG-2ビデオ規格における画像圧縮の単位であり、複数のビデオフレーム（典型的には15フレーム程度）で構成される。AAUはMPEG-1 Layer-II規格における音声圧縮の単位で、1152点の音波形サンプル点により構成される。サンプリング周波数が48kHzの場合、AAUあたりの再生時間は0.024秒となる。VU中では、AV同期再生のために必要となる遅延を小さくするため、AAU、GOPの順に配置する。

【００７０】また、VU単位で独立再生を可能とするために、VU中のビデオデータの先頭にはSequence Header（SH）を、末尾にはSequence End Code（SEC）を置く。VUの再生時間は、VUに含まれるビデオフレーム数にビデオフレーム周期をかけたものと定義する。さらに、VUを整数個組み合わせてRUを構成する場合、RUの始終端をECCブロック境界に合わせるため、VUの末尾を0で埋める。

【００７１】PRUの領域サイズは、ここではRUの再生時間にオーディオの最大ビットレートをかけたものとする。

【００７２】＜AVストリーム管理方法＞上記のAVストリームの管理情報の構成について説明する。ＡＶストリームは、図２３に示すように、ムービーファイル2401と、ムービーファイル2401の管理情報のバックアップに相当する管理情報バックアップファイル2402とで管理される。

【００７３】ムービーファイル2401は、Movie data atomに格納されたＡＶストリームと、ＡＶストリームを構成するサンプルのアドレスやサイズ、再生時間等を管理するMovie atomとで構成される。ＡＶストリームは、前述のように、ＲＵで構成され、各ＲＵは必ずディスク上で連続的に配置されるように記録される。

【００７４】一方、管理情報バックアップファイル2402は、ムービーファイル2401中の各ＲＵを管理するMovie fragment atomで構成される。この２つのファイルを、図２３に示すように、ディスク上においてＲＵ単位で多重化する。このような構成を取る理由を以下に説明する。

【００７５】図１３のような構成を取った場合、光ディスクにおいては録画時には都合が良いが再生時には都合が悪い。なぜならば、録画時にはシークを行うことなく、その時点までの管理情報をMovie fragment atomに記録できるのに対し、再生時には、Movie data atom#1を再生するためには、まずMovie fragment atom#1を読み込む必要があるため、ピックアップを行ったり来たりさせなければならず、読み込みの効率が悪くなるからである。

【００７６】このとき、図２３に示すような構成を取ることで、録画中の電源断やムービーファイル2401のMovie atomの破損時のバックアップが可能となると同時に、Movie fragment atomを用いない場合と同様、再生時の効率的な管理情報の読み込みが可能となる。

【００７７】尚、上記の2ファイルはディスク上で多重化して記録するが、全体をディスク上で連続的に記録する必要はなく、各Record Unitと直前のMovie fragmentとが連続的に記録されていれば良い。つまり、図２４に示す不連続可能点以外ではディスク上で連続的に記録する。このような連続記録を行う理由は、アフレコ時においてPRUへの記録の直前に、アフレコに伴って必要となるMovie fragmentの更新を、シークが加わることなく可能にするためである。

【００７８】また、図２３においては、Movie fragment atomとＲＵとが接しているように記載されているが、実際にはMovie fragment atomとＲＵとの間には、Movie fragment atomの先頭からＲＵの直前までのバイト数が1ＥＣＣブロックサイズの整数倍になるように、パディングとしてFree space atomを挿入する。Free spaceatomとは、QuickTimeファイルフォーマットで規定されているatomで、領域の確保に利用される。

【００７９】次に、ムービーファイル2401の管理情報の構成について説明する。ムービーファイル2401の管理情報は、ビデオデータ用のビデオトラック、メインオーディオ用のメインオーディオトラック、アフレコ領域管理用のアフレコ領域トラックおよび実際にアフレコされたデータを管理するためのアフレコオーディオトラックで構成される。

【００８０】ビデオトラックは、Sequence headerからS

equence end codeまでのビデオデータを1サンプル、VU中のビデオの塊を1チャンクとして管理する。メインオーディオトラックは、AAUを1サンプル、VU中のオーディオの塊を1チャンクとして管理する。アフレコ領域トラックは、PRUに所定のビットレートでオーディオデータを記録したものとして、AAUを1サンプル、PRUを1チャンクとして管理する。

【００８１】ただし、このトラックはどのタイミングのオーディオデータをどこに記録するかを知らせるためのものであり、誤って再生しないよう、Track header atomのflagを再生不可に設定する。アフレコオーディオトラックは、PRUに実際に記録されているオーディオデータに関して１AAUを1サンプル、PRU中の連続記録データを1チャンクとして管理する。

【００８２】次に、管理情報バックアップファイル2402の管理情報の構成について説明する。ムービーファイル2401と同様、ビデオトラック、メインオーディオトラック、アフレコ領域トラック、アフレコオーディオトラックで構成し、AAUを1サンプル、Sequence headerからSequence end codeまでのビデオデータを1サンプルとして管理する。

【００８３】バックアップ管理情報ファイルにおけるPRUの管理方法について、図２５に示す構成のＲＵを例にとって説明する。ここでは、ＲＵはムービーファイルの先頭からＬバイトの位置にあるとする。また、ＰＲＵは、10個のAAUで構成され、先頭から4個のAAUは未アフレコ、後半の6個のAAUはアフレコ済みとする。そしてまた、各AAUは再生時間0.024秒、サイズは768バイトであるとする。

【００８４】このとき、図２６に示すように、Movie extends atom中のアフレコ領域トラックおよびアフレコオーディオトラックのdefault-sample-sizeは768、default-sample-durationは2160（1秒の細かさであるTimescaleを90000とした場合）となる。

【００８５】また、このMovie fragmentを管理するMovie fragment atom中のアフレコ領域トラックおよびアフレコオーディオトラックの内容は、図２７に示すとおりになる。まず、アフレコ領域トラックに関しては、PRU中の全サンプルを管理するため、sample-countは10となる。

【００８６】次に、アフレコオーディオトラックに関しては、アフレコ済みのサンプルのみを管理するため、sample-countは6となり、data-offsetはPRUの先頭からアフレコ済みの先頭サンプルまでのバイト数となる。アフレコを行う際には、アフレコオーディオトラックのこれらの値を書き換えることになる。

【００８７】＜Record Unit再生時間決定方法＞まず、アフレコ対応ストリームにおけるRU再生時間の決定方法について説明する。この決定方法では、機器間での互換性確保のため、基準となるデバイス（リファレンス・デバイス・モデル）と基準となるアフレコアルゴリズム（リファレンス・アフレコ・アルゴリズム）とを想定し、次にそれらを用いてアフレコを行った際にシームレス再生が破綻しないように、RU再生時間を決める。

【００８８】それではまず、リファレンス・デバイス・モデルについて、図２８を用いて説明する。リファレンス・デバイス・モデルは、1個のピックアップとそれにつながるECCエンコーダ・デコーダ501、トラックバッファ502、デマルチプレクサ503、アフレコ用バッファ504、オーディオエンコーダ509、ビデオバッファ505、オーディオバッファ506、ビデオデコーダ507、オーディオデコーダ508より構成される。

【００８９】本モデルでは、ピックアップが1個であるため再生用データのディスクからの読み出しとアフレコ用データのディスクへの記録は時分割で行う。ディスクから再生用データを読み出す際、PRUと直前のMovie fragment atomを含めて読み出す。読み出されたMovie fragment atomとPRUを含むECCブロック（PRUブロック）は、トラックバッファ502からアフレコ用バッファ504に送られる。

【００９０】オーディオエンコーダ509は、AAU周期でアフレコ用バッファ504に出力する。この出力によって、アフレコ用バッファ504中の対応するPRUブロックを上書きする。アフレコデータの記録は、PRUブロックを所定のECCブロックに記録することで行う。

【００９１】本モデルにおいて、Movie fragment atomとPRUブロックをトラックバッファ502からアフレコ用バッファ504に送ることを想定しているのは、Movie fragment atomおよびPRUの書き換えに伴うECCブロックの再度読み出しを省略するためである。

【００９２】本モデルにおけるシームレス再生は、VUのデコード開始時にトラックバッファ502上に少なくとも1個VUが存在すれば保証されるものとする。ECCデコーダ501からデータの出力速度はRsとする。また、アクセスによる読み出し、記録の停止する最大期間をTaとする。

【００９３】尚、これら期間にはシーク時間、回転待ち時間、アクセス後に最初にディスクから読み出したデータがECCから出力されるまでの時間が含まれる。本実施例ではRs=20Mbps、Ta=1秒とする。

【００９４】本実施例におけるリファレンス・アフレコ・アルゴリズムについて、図２９を用いて説明する。尚、図２９中の（１）から（８）までの番号は、以下の説明中の（１）から（８）までの番号に対応する。アルゴリズムの概要は次の通りである。

【００９５】（１）再生用データの読み出しを行う。（２）N番目のPRUであるPRU#Nに対応するオーディオデータのエンコードが終了すると同時にMovie fragment atom#N-1へのアクセスを行う。（３）Movie fragment atom#N-1とPRU#Nに対応するPRUブロックをディスクに記録する。（４）元の読み出し位置に戻る。（５）再生用デ

ータの読み出しを行う。読み出しの際にRU境界を跨ぎ、分断のジャンプが発生するが、そのまま読み出しを続ける。

【００９６】（６）N+1番目のPRUであるPRU#N+1に対応するオーディオデータのエンコードが終了すると同時に、Movie fragment atom#Nへのアクセスを行う。

（７）Moviefragment atom#NとPRU#N+1に対応するPRUブロックをディスクに記録する。（８）元の読み出し位置に戻る。以上の動作を繰り返す。

【００９７】前記リファレンス・デバイス・モデルにおいて、前記リファレンス・アフレコ・アルゴリズムを用いてアフレコを行った場合、次のような条件を満たせ＊ば、トラックバッファ502のアンダーフローがないことを保証することができる。

【００９８】その条件とは、AVストリーム中の任意のRUであるRU#iについて最大再生時間をT(i)、分断ジャンプを含めた最大読み出し時間をTr(i)、RU#i中のPRUの最大記録時間をTw(i)としたとき、

Te(i)≧Tr(i)+Tw(i) ・・・＜式 1＞

が成立することである。

【００９９】なぜなら、この式は、シームレス再生の十分条件である任意のnにおける

【０１００】

【数１】

$$\sum_{i=1}^{n} Te(i) \geq \sum_{i=1}^{n} (T_r(i) + T_w(i)) \quad \cdots \text{＜式 2＞}$$

【０１０１】を満たす十分条件であるためである。

【０１０２】また、PRUエンコード完了に同期してアフレコデータのディスクへの記録を行っているため、アフレコ用バッファ504中のデータが累積していくことはなく、アフレコ用バッファ504のオーバーフローもない。

※【０１０３】＜式１＞中のTr(i)は、AVストリーム中のメインオーディオとサブオーディオ、ビデオの最大ビットレートをそれぞれRa、Rp、Rv、ECCブロックサイズをLyとしたとき、

Tr(i)=Te(i)×(Rv+Ra+Rp)/Rs+Ta+Ly/Rs ・・・＜式 3＞

となる。

【０１０４】右辺第1項はRU#iの読み出し時間を表す。右辺第2項はRU#i読み出し直後に発生する分断ジャンプによる最大アクセス時間を表す。右辺第3項は、Movie fragment atom読み出し時間を表す。

【０１０５】尚、Movie fragment atomのサイズはRU再生時間と比例関係にあるが、録画時の電源断に対応した10秒程度ではそのサイズが１ECCブロックを越えることはないため、Movie fragment atomの読み出し時間は１ECCブロック読み出し時間とした。

【０１０６】また、Tw(i)は、

Tw(i)=2Ta+Te(i)×Rp/Rs+Ly/Rs+Ly/Rs・・・＜式 4＞

である。

【０１０７】ここで、右辺第1項はRUへの往復アクセス時間を示す。PRUへの往復のアクセス時間に最大アクセス時間Taを用いているのは、以下の理由に基づく。

【０１０８】現在読み出しているトラックと記録すべきPRUの存在するトラックの距離は、そのときの再生用バ★ッファによる遅延時間に依存する。しかし、遅延時間は再生用バッファサイズによって異なり、また同じバッファサイズであっても、直前に衝撃によって読み出しが一時的に停止した場合にも異なる。

【０１０９】すなわち、アクセスする距離は不定であり、そのため最悪値で見積もる必要がある。右辺第２項は、RU#iに含まれるPRUをディスクに記録するための時間の合計を表す。右辺第３項はPRU両端が含まれるECCブロック中のアフレコデータ以外の記録時間の最大値を表している。このような項が必要な理由は、PRUの両端はECCブロック境界と一致しているとは限らないため、PRU記録時には、PRUのサイズより最大１ECCブロック分多く記録することになるためである。右辺第4項はMovie fragment atomの記録に要する時間を表す。

【０１１０】このとき、＜式１＞に＜式３＞と＜式４＞を代入して、Te(i)で解くと、リアルタイムアフレコを保証可能なTe(i)の条件

Te(i)≧(3Ta×Rs+3Ly)/(Rs-Rv-Ra-2Rp) ・・・＜式 5＞

が得られる。

【０１１１】つまり、アフレコ保証可能なRU再生時間下限値Teminは、

Temin=(3Ta×Rs+3Ly)/(Rs-Rv-Ra-2Rp) ・・・＜式 6＞

となる。

【０１１２】このとき、RU再生時間の上限値Temaxを次のように設定する。

Temax=Temin+Tvmax・・・＜式 7＞

ここで、TvmaxはVUの最大再生時間である。上限値を設定するのは、次の理由に基づく。Teが大きくなるにしたがって、アフレコ時において図２９の（２）から（８）までの期間が長くなる。この間は再生用データのディスクからの読み出しができないため、再生を継続するためには、Teの増加に応じて、トラックバッファ502のサイズを増やす必要がある。

【０１１３】上限値を設定するのは、このとき必要となるトラックバッファ502のサイズを見積り可能にするためである。また、下限値と上限値の間にVUの最大再生時間分のマージンがあることにより、任意の再生時間の組み合わせでRUを構成することが可能である。

【０１１４】尚、ここでは最大再生時間をAVストリームのビットレートに応じて設定しているが、可能な最大のビットレートに基づき、AVストリームのビットレートに関わらず一定としても良い。

【０１１５】＜記録時の処理＞ユーザから録画が指示された場合の処理を、図３０とともに説明する。このとき記録するAVストリームは、ビデオのビットレートRv=5Mbps、メインオーディオのビットレートRa=256kbps、アフレコオーディオのビットレートRp=256kbpsで、VU再生時間Tv=約0.5秒固定アフレコ対応ストリームとする。また、ファイルシステムの管理情報はすでにRAM上に読み込まれているものとする。

【０１１６】まず、ストリームの構成や連続領域の構成を決定する（ステップ701）。1VUを1GOP15フレームで構成するとしたとき、＜式６＞＜式７＞にRs=20Mbps、Ta=1秒、Rv=5Mbps、Ra=256kbps、Rp=256kbps 、Tvmax=約0.5秒を代入し、Te(i)の範囲4.4秒以上4.9秒以下が得られる。

【０１１７】Tvmax=約0.5秒でこの条件を満たすのは、Te(i)=4.5 秒のときとなり、9個のVU毎にPRUが挿入されることになる。MPEG-1 audio layer-IIにおいて、ビットレート256kbpsのとき、AAUの再生時間Tafは0.024秒、サイズは768byteとなり、このときのPRUの領域サイズは、144384byteとなる。また、連続領域には1個のPRUと9個のVUと1個のMovie fragment atomとが含まれるようにする。

【０１１８】まず、9個のVUと1個のPRUを連続的に記録可能な空き領域を探す。Movie fragment atomを考慮しない理由は、先頭のRUだけはMovie fragment atomと連続的に記録する必要がないためである。具体的には、9×Tvmax×(Ra+Rv)+9×Tav×Ra、つまり24.8Mbit以上の連続的な空き領域をRAM102上のSpace Bitmapを参照して探す。存在しなければ、録画を中止し、録画できないことをユーザに知らせる（ステップ702）。

【０１１９】また、オーディオエンコーダ117、ビデオエンコーダ118をそれぞれ起動する（ステップ703）。そして、記録用バッファに1ECCブロック分(32KB)以上のデータが蓄積されているかどうかをチェックし（ステップ704）、蓄積されている間、ステップ705からステップ708を繰り返す。

【０１２０】蓄積されていれば、次に記録するディスク上のECCブロックの空き状況をRAM上のSpace Bitmapを参照して調べる（ステップ705）。空きがなれば、9個のVUとPRUと1個のMovie fragment atomを記録可能な連続的な空き領域を探し（ステップ707）、その空き領域の先頭へピックアップを移動する（ステップ708）。

【０１２１】そして、記録用バッファ111中の1ECCブロック分のデータをディスクに記録する（ステップ706）。記録用バッファ111にデータが蓄積されていなければ、記録終了が指示されているかどうかをチェックし（ステップ709）、記録終了でなければ、ステップ704を実行する。

【０１２２】記録終了が指示されていた場合、以下のステップを実行する。まず、記録用バッファ中の32KBに満たないデータに関して、末尾にダミーデータを付加し32KBにする（ステップ710）。次に、そのデータをディスク上に記録する（ステップ711～ステップ714）。RAM102上のQuickTime管理情報とファイルシステム管理情報とを光ディスク106に記録する（ステップ715～ステップ716）。

【０１２３】以上の処理と並行するオーディオエンコーダ117、ビデオエンコーダ118やマルチプレクサ113の動作について説明する。それぞれのエンコーダはマルチプレクサ113にエンコード結果を送り、マルチプレクサはそれらを多重化用バッファ114に格納する。

【０１２４】1VU分のデータ、つまり1GOPとそれに同期して再生されるAAUが多重化用バッファ114に蓄積されたら、マルチプレクサ113は記録用バッファ111に1VUのデータを送る。このとき、そのVUが9×i番目（iは0以上の整数）のVUであったら、上述のサイズを持ったPRUを先に記録用バッファ111に送る。

【０１２５】さらに、ホストCPU101に1VU分のデータがエンコードできたことを通知し、ホストCPU101はVUを構成するGOPやAAUの数およびサイズを基にRAM102上のQuickTime管理情報を更新する。

＜アフレコ時の処理＞ユーザからアフレコが指示された場合の処理を図３１とともに説明する。ここで、アフレコの対象となるAVストリームに関するQuickTime管理情報は、すでにRAM102に読み込まれているものとする。

【０１２６】まず、アフレコ開始位置を含むディスク上のVUの先頭から再生用データの読み出しを行う（ステップ802）。このとき、十分な再生時間分のデータを読み出すまでステップ802を繰り返す（ステップ803）。ここで十分とは、再生用データ読み出しの中断期間が最大の場合でも再生が途切れないだけのデータ量を意味する。

【０１２７】また、PRUを読み出した際には、Movie fragment atomおよびPRUを含むECCブロックをアフレコ用バッファ111に送る。このとき、アフレコ用バッファ111中のPRUを管理するために、アフレコ用バッファ111中の各PRUの再生開始時間（AVストリームの先頭からの相対時間）とアフレコ用バッファ111中でのアドレスの組をテーブルとしてRAM102に保持する。

【０１２８】次に、ビデオデコーダ116とオーディオデコーダ115および、オーディオエンコーダ117を起動する（ステップ804）。オーディオエンコーダ117は、サンプリングされた音声波形をAAUにエンコードし、AAUの周期でマルチプレクサ113に送る。その際に、各AAUについてAVストリームの先頭からの相対時間を付加する。

【０１２９】マルチプレクサ113は、AAUに付加された時間に基づき、AAUをアフレコ用バッファ111中のPRUに格

納する。また、ステップ802で読み出したMovie fragment atom中のアフレコオーディオトラックの内容を更新し、アフレコ用バッファ111に格納する。RU中の最後のPRUにAAUを最後まで格納し終わったら、ホストCPU101にRUのエンコード終了を通知する。

【０１３０】次に、ユーザからアフレコ終了を指示されていないかチェックする（ステップ805）。指示されていなければ、PRUのエンコードが終了するまで、ステップ802と同様に、再生用データの読み出しを行う（ステップ809）。

【０１３１】マルチプレクサ部からRUエンコード終了が通知されたら（ステップ806）、RAM102上のテーブルに保持しているそのRUに含まれるPRUの再生開始時間から、QuickTime管理情報を用いて、そのPRUを記録すべき光ディスク106上のアドレス、つまり元々そのPRUが記録されていたアドレスを求める。

【０１３２】アフレコを開始したRUのPRU記録の時以外は、求めたPRUのアドレスから１ECC分の引くことで直前のMovie fragment atomのアドレスを求める。そのアドレスにピックアップ107を移動させ（ステップ807）、Movie fragment atomとPRUを含むECCブロックを光ディスク107に記録する（ステップ808）。

【０１３３】アフレコ終了が指示されていれば、現在エンコード中のPRUのエンコード完了を待って（ステップ810）、そのPRUの直前のMovie fragment atomの記録アドレスを求めピックアップを移動し（ステップ811）、Movie fragment atomとPRUを記録する（ステップ812）。最後にQuickTime管理情報をディスクに記録する（ステップ813）。

【０１３４】尚、本実施例においては、PRU中のアフレコ済みデータの管理を、Movie fragment atomで行っているが、バックアップ管理情報ファイル2402のMovie atom#2で行うことも考えられる。すなわち、バックアップ管理情報ファイル2402において、アフレコオーディオトラックのみ通常のSample table atomで管理することになる。

【０１３５】この構成においても、ムービーファイル2401のアフレコ済みデータの管理情報と同様の内容は、バックアップ管理情報ファイル2402に存在するため、ムービーファイル2401が破損した場合も、バックアップ管理情報ファイル2402を参照することで、どの領域がアフレコ済みかを知ることが可能である。

【０１３６】また、アフレコ済みデータの管理情報は、バックアップ管理情報ファイル2402のMovie atomにまとまって存在するため、管理情報の更新は短時間で可能である。ただしこの構成では、PRUとPRU中のアフレコ済みデータの管理情報とがディスク上で離れた位置に存在することになるため、アフレコ時に管理情報を更新することは困難となり、本実施例のようにアフレコ時の電源切断に対応することはできない。

【０１３７】しかし、本実施例に比べて、次のようなメリットがある。すなわち、このような構成を取ることで、アフレコ時のMovie fragment atomの挿入間隔とPRUの挿入間隔を独立に設定することが可能となる。例えば、Movie fragment atomをPRUの挿入間隔より短い間隔で挿入することで、初回ビデオ記録時の電源切断に対するユーザデータ保護を強力にすることが可能となる。

【０１３８】また、フラグメンテーションを解消するため、ディスク上でデータの再配置を行うことを考慮した場合、本実施例ではムービーファイル2401中のRecord Unitとバックアップ管理情報ファイル2402のMovie fragment atomとがディスク上で連続であることを保つ必要があるが、このような構成の場合、ムービーファイル2401がRecord Unit単位に連続的に記録されることだけを気にすればよく、バックアップ管理情報ファイル2402に関しては気にする必要がない。

【０１３９】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、アフレコ用領域とバックアップ管理情報をディスク上で連続的に配置することにより、アフレコ時においてバックアップ管理情報を更新することが容易となる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の実施形態における概略構成を示すブロック図である。

【図２】QuickTimeファイルフォーマットにおける管理情報とAVストリームとの関係を示す説明図である。

【図３】QuickTimeファイルフォーマットにおけるMovie atomの概要を示す説明図である。

【図４】QuickTimeファイルフォーマットにおけるTrack atomの概要を示す説明図である。

【図５】QuickTimeファイルフォーマットにおけるTrack header atomの構成を示す説明図である。

【図６】QuickTimeファイルフォーマットにおけるMedia atomの構成を示す説明図である。

【図７】QuickTimeファイルフォーマットにおけるMedia information atomの構成を示す説明図である。

【図８】Sample table atomによるデータ管理の例を示す説明図である。

【図９】QuickTimeファイルフォーマットにおけるSample table atomの構成を示す説明図である。

【図１０】QuickTimeファイルフォーマットにおけるEdit atomの構成を示す説明図である。

【図１１】Edit atomによる再生範囲指定の例を示す説明図である。

【図１２】QuickTimeファイルフォーマットにおけるUser data atomの構成を示す説明図である。

【図１３】QuickTimeファイルフォーマットにおけるFragmented movieの全体構成を示す説明図である。

【図１４】QuickTimeファイルフォーマットにおけるMovie extends atomの構成を示す説明図である。

【図１５】QuickTimeファイルフォーマットにおけるTrack extends atomの構成を示す説明図である。
【図１６】QuickTimeファイルフォーマットにおけるMovie fragment atomの構成を示す説明図である。
【図１７】QuickTimeファイルフォーマットにおけるMovie fragment header atomの構成を示す説明図である。
【図１８】QuickTimeファイルフォーマットにおけるTrack fragment atomの構成を示す説明図である。
【図１９】QuickTimeファイルフォーマットにおけるTrack fragment header atomの構成を示す説明図である。
【図２０】QuickTimeファイルフォーマットにおけるTrack fragment run atomの構成を示す説明図である。
【図２１】本発明の一実施例におけるアフレコ対応ストリームの構成を示す説明図である。
【図２２】本発明の一実施例におけるVUの構造を示す説明図である。
【図２３】本発明の一実施例におけるムービーファイルとバックアップ管理情報の関係を示す説明図である。
【図２４】本発明の一実施例における連続記録制限を示す説明図である。
【図２５】本発明の一実施例におけるバックアップ管理情報によるアフレコ領域の管理方法を示す説明図である。
【図２６】本発明の一実施例におけるバックアップ管理情報のMovie dataの例を示す説明図である。
【図２７】本発明の一実施例におけるバックアップ管理情報のMovie fragmentの例を示す説明図である。
【図２８】本発明の一実施例におけるリファレンス・デバイス・モデルを示す説明図である。
【図２９】本発明の一実施例におけるリファレンス･ア＊フレコ・アルゴリズムを示す説明図である。
【図３０】本発明の一実施例における記録動作を示すフローチャートである。
【図３１】本発明の一実施例におけるアフレコ動作を示すフローチャートである。
【図３２】従来技術における管理情報とAVストリームとの配置を示す説明図である。
【図３３】従来技術におけるアフレコ対応AVストリームを示す説明図である。

【符号の説明】

100　バス
101　ホストCPU
102　RAM
103　ROM
104　ユーザインタフェース
105　システムクロック
106　光ディスク
107　ピックアップ
108　ECCデコーダ
109　ECCエンコーダ
110　再生用バッファ
111　記録/アフレコ用バッファ
112　デマルチプレクサ
113　マルチプレクサ
114　多重化用バッファ
115　オーディオデコーダ
116　ビデオデコーダ
117　オーディオエンコーダ
118　ビデオエンコーダ

【図３】

```
Movie atom {
        Atom size
        Type(='moov')
        Movie header atom
        Track atom (video track)
        Track atom (main audio track)
              :
        User data atom
}
```

【図４】

```
Track atom {
        Atom size
        Type('trak')
        Track header  atom
        Edit atom
        Track reference atom
        Media atom
        User data atom
              :
}
```

【図５】

```
Track header atom {
        Atom size
        Type('tkhd')
        Version
        Flags
        Creation time
        Modification time
        Track ID
        Reserved
        Duration
        Reserved
        Layer
        Alternate group
        Volume
        Reserved
        Matrix structure
        Track width
        Track height
}
```

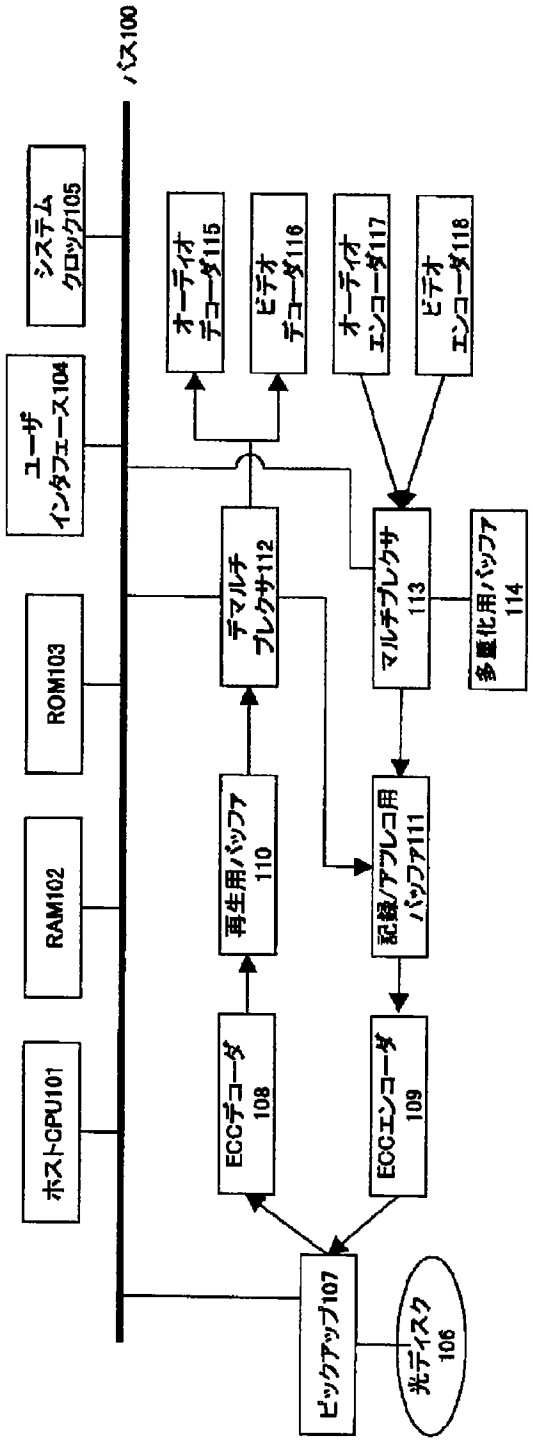
【図６】

```
Media atom {
        Atom size
        Type('mdia')
        Media header  atom
        Handler reference atom
        Media information atom
        User data atom
              :
}
```

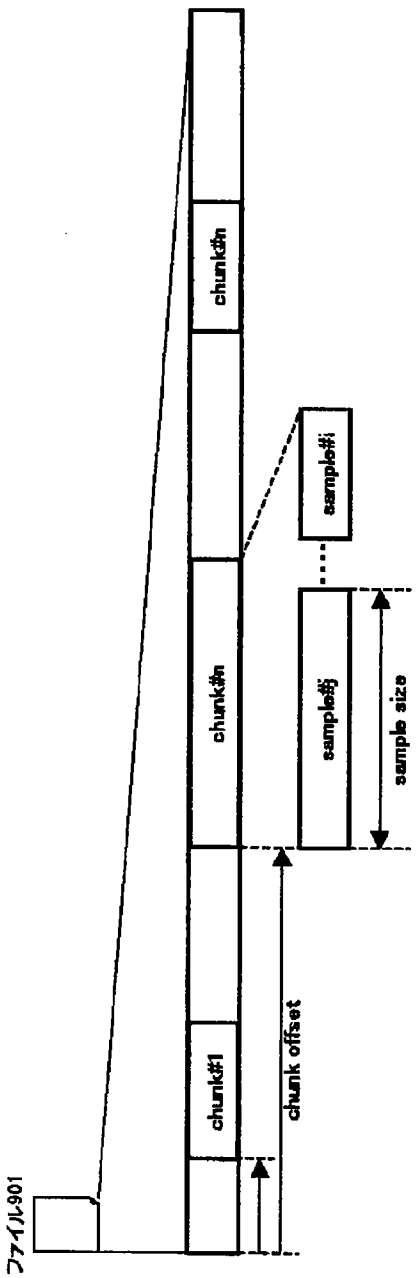
【図１７】

```
Movie fragment header atom {
        Atom size
        Type('mfhd')
        version
        flags
        sequence-number
}
```

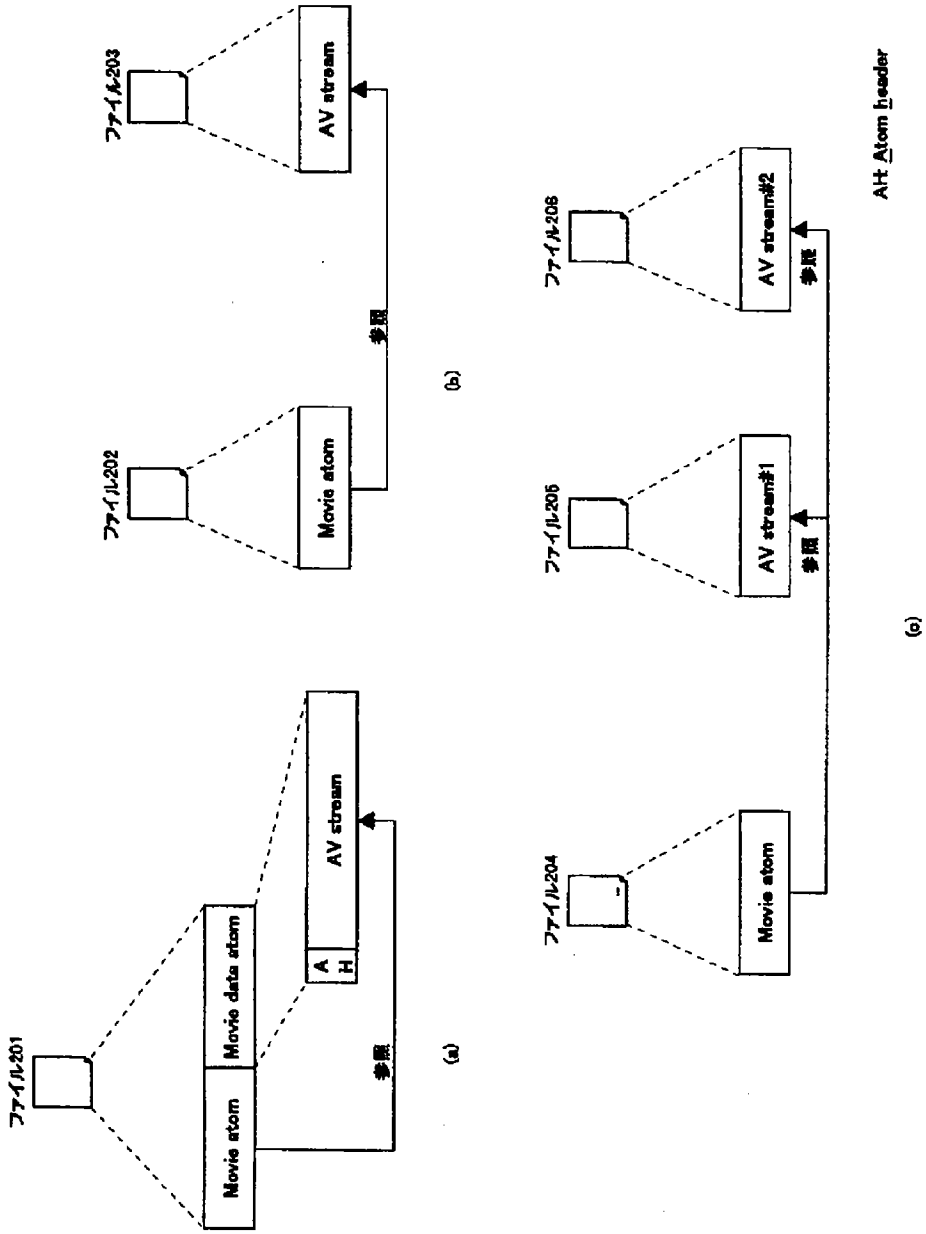
【図１】


バス100
システムクロック105
ユーザインタフェース104
ROM103
RAM102
ホストCPU101
オーディオデコーダ115
ビデオデコーダ116
オーディオエンコーダ117
ビデオエンコーダ118
デマルチプレクサ112
マルチプレクサ113
多重化用バッファ114
再生用バッファ110
記録/アプレコ用バッファ111
ECCデコーダ108
ECCエンコーダ109
ピックアップ107
光ディスク106

【図８】


chunk#n
sample#i
chunk#n
sample#j
sample size
chunk#1
chunk offset
ファイル901

【図２】


ファイル201
Movie atom
Movie data atom
AV stream
A H
参照
(a)
ファイル202
Movie atom
参照
ファイル203
AV stream
(b)
ファイル204
Movie atom
参照
ファイル205
AV stream#1
参照
ファイル206
AV stream#2
AH: Atom header
(c)

【図７】

```
Media information atom {
        Atom size
        Type(='minf')
        {Video or Sound or Base} media information header atom
        Handler reference atom
        Data information atom
        Sample table atom
}
```

【図９】

```
Sample table atom {
        Atom size
        Type(='stbl')
        Sample description atom
        Time-to-sample atom
        Sync sample atom
        Sample-to-chunk atom
        Sample size atom
        Chunk offset atom
}
```

【図１０】

```
Edit atom {
        Atom size
        Type(='edts')
        Edit list atom
}

Edit list atom {
        Atom size
        Type(='elst')
        Versions
        Flags
        Number of entries(=N)
        for (i = 0; i < N; i++){
                Track duration
                Media time
                Media rate
        }
}
```

【図１２】

```
User data atom {
        Atom size
        Type(='udta')
        for (i=0;i<N; i++){
                Atom size
                Type
                User data
        }
}
```

【図１４】

```
Movie extends atom {
        Atom size
        Type(='mvex')
        version
        flags
        for (i=0; i<n; i++){
                Track extends atom
        }
}
```

【図１５】

```
Track extends atom {
        Atom size
        Type(='trex')
        version
        flags
        track-ID
        default-sample-description-index
        default-sample-duration
        default-sample-size
        default-sample_flags
}
```

【図１６】

```
Movie fragment atom {
        Atom size
        Type(='moof')
        version
        flags
        Movie fragment header atom
        for (i=0; i<n; i++){
                Track fragment atom
        }
}
```

【図１８】

```
Track fragment atom {
        Atom size
        Type(='traf')
        version
        flags
        Track fragment header atom
        for (i=0; i<n; i++){
                Track fragment run atom
        }
}
```

【図１９】

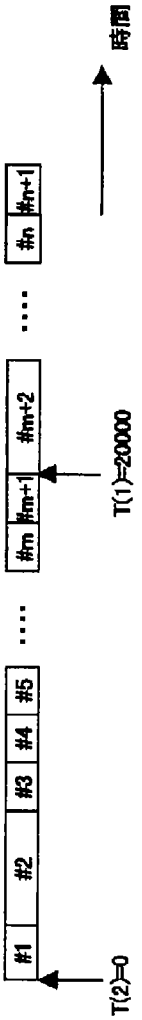
```
Track fragment header atom {
        Atom size
        Type(='tfhd')
        version
        flags
        track-ID
        base-data-offset
        sample-description-index
        default-sample-duration
        default-sample-size
        default-sample-flags
}
```

【図１１】

(a)

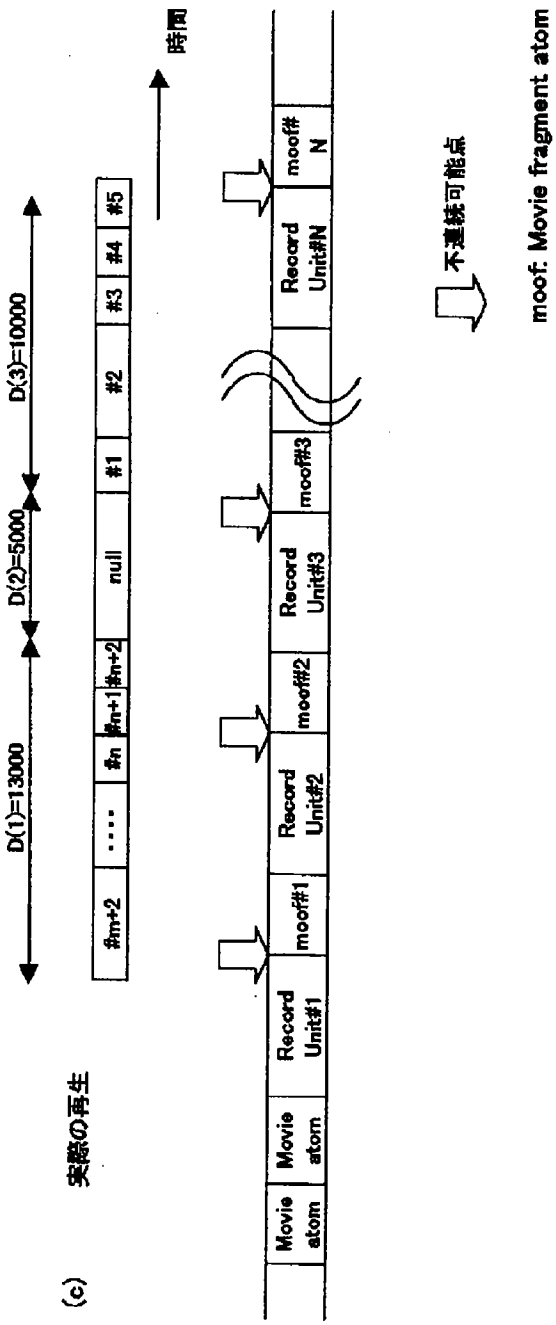
Entry Number	Track duration D(i)	Media time T(i)	Media rate R(i)
#1	13000	20000	1
#2	5000	−1	1
#3	10000	0	1

(b)

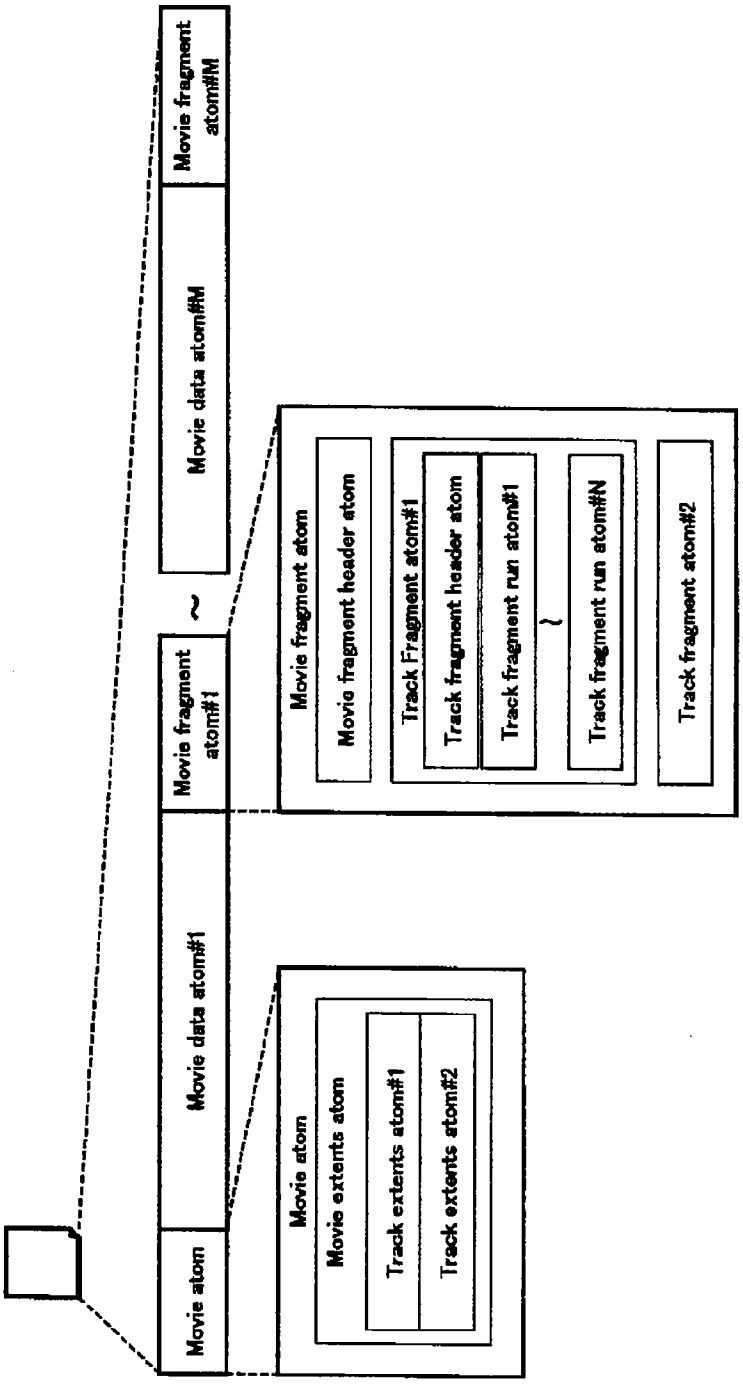


【図２４】

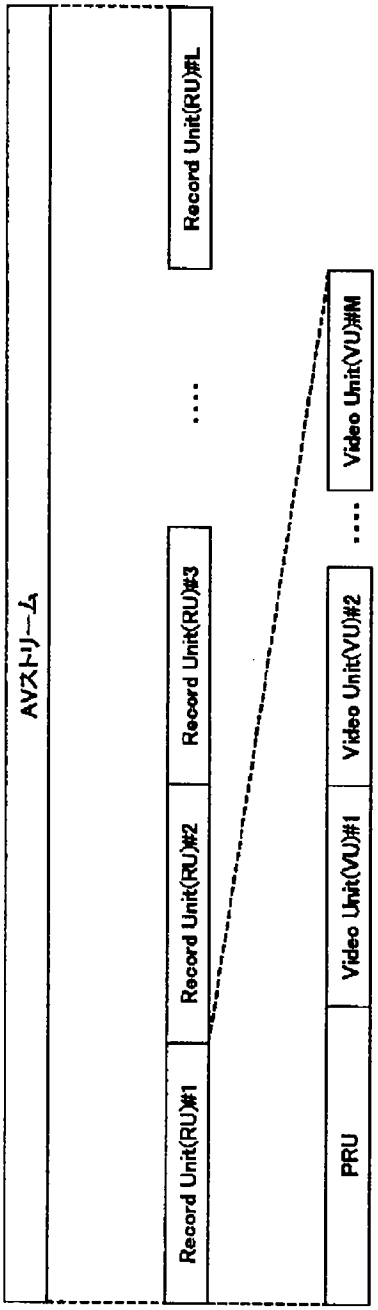
(c)



【図１３】


Movie atom
Movie data atom#1
Movie fragment atom#1
～
Movie data atom#M
Movie fragment atom#M
Movie atom
Movie extents atom
Track extents atom#1
Track extents atom#2
Movie fragment atom
Movie fragment header atom
Track Fragment atom#1
Track fragment header atom
Track fragment run atom#1
～
Track fragment run atom#N
Track fragment atom#2

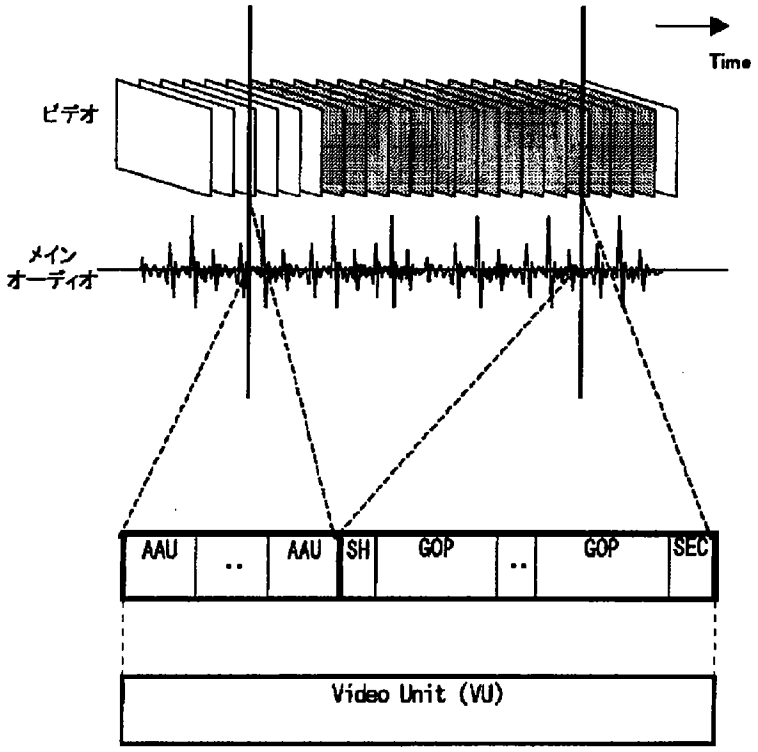
【図２１】


AVストリーム
Record Unit(RU)#1
Record Unit(RU)#2
Record Unit(RU)#3
....
Record Unit(RU)#L
PRU
Video Unit(VU)#1
Video Unit(VU)#2
....
Video Unit(VU)#M

【図２０】

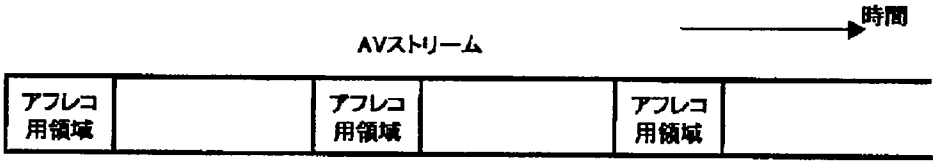
```
Track fragment run atom {
        Atom size
        Type(='trun')
        version
        flags
        sample-count(=N)
        data-offset
        first-sample-flags
        for (i=0; i<N; i++){
                sample-duration
                sample-size
                sample-flags
                sample-composition-time-offset
        }
}
```

【図２２】

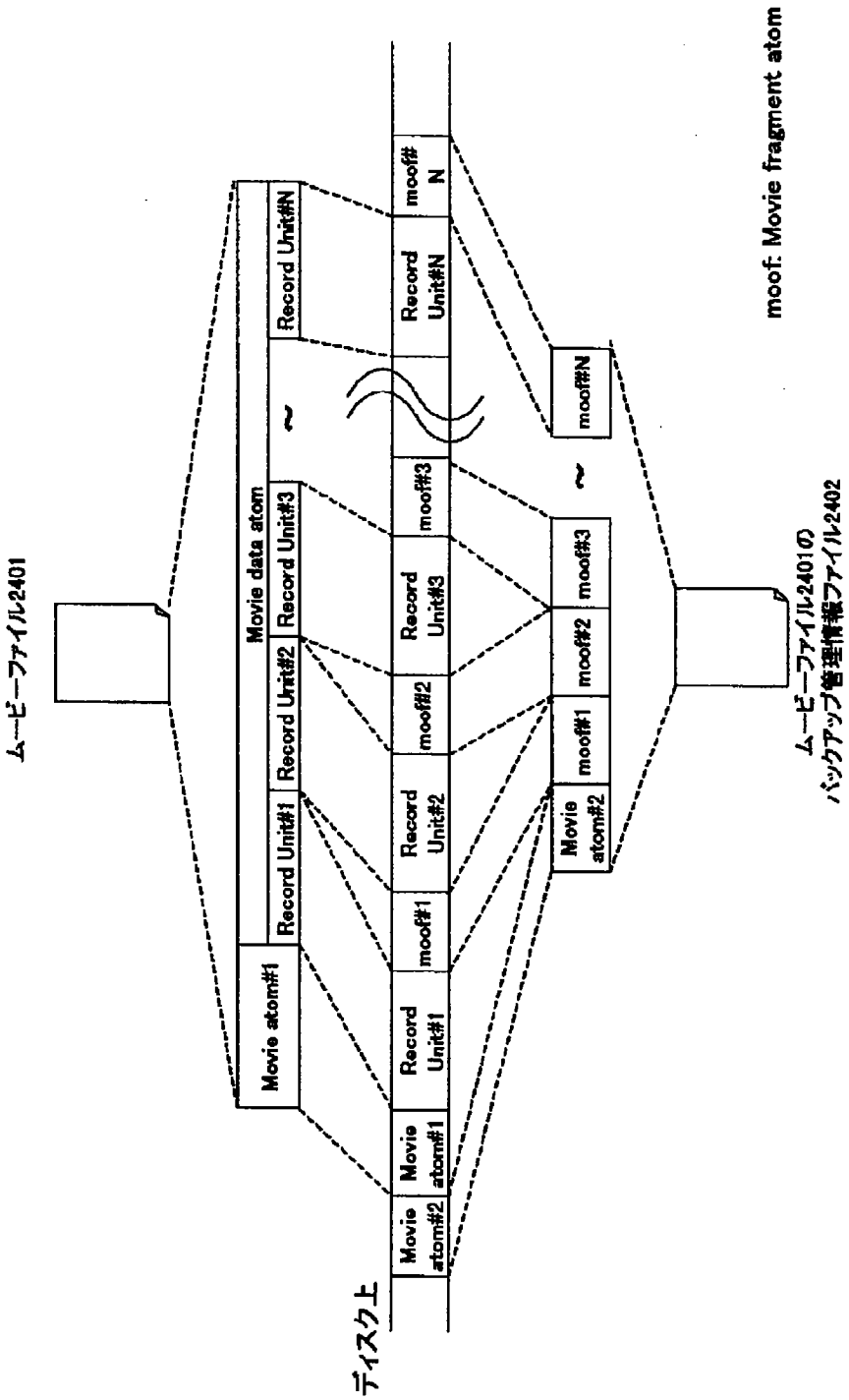


AAU: Audio Access Unit
SH: Sequence Header
SEC: Sequence End Code

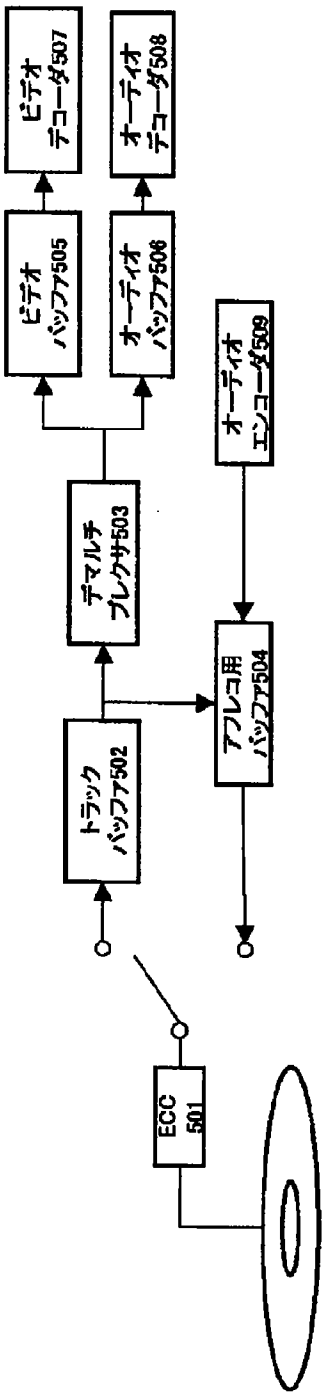
【図３３】



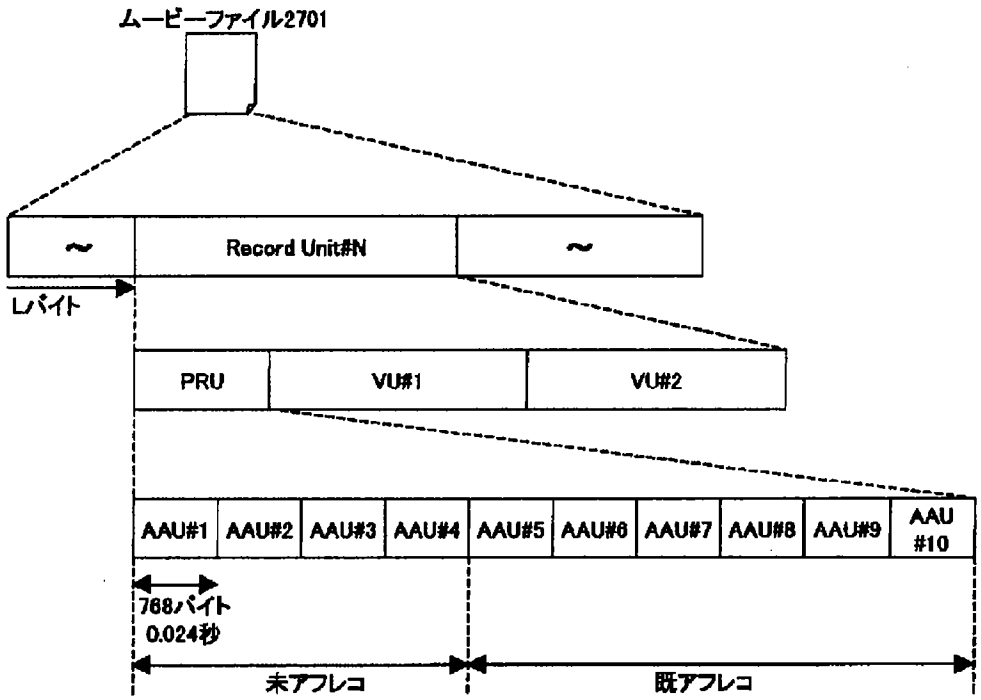
【図２３】


ムービーファイル2401
Movie data atom
Movie atom#1
Record Unit#1
Record Unit#2
Record Unit#3
Record Unit#N
Movie atom#2
moof#1
moof#2
moof#3
moof#N
ディスク上
moof: Movie fragment atom
ムービーファイル2401の
バックアップ管理情報ファイル2402

【図２８】


ECC 501
トラック バッファ502
デマルチ プレクサ503
アフレコ用 バッファ504
ビデオ バッファ505
オーディオ バッファ506
ビデオ デコーダ507
オーディオ デコーダ508
オーディオ エンコーダ509

【図２５】



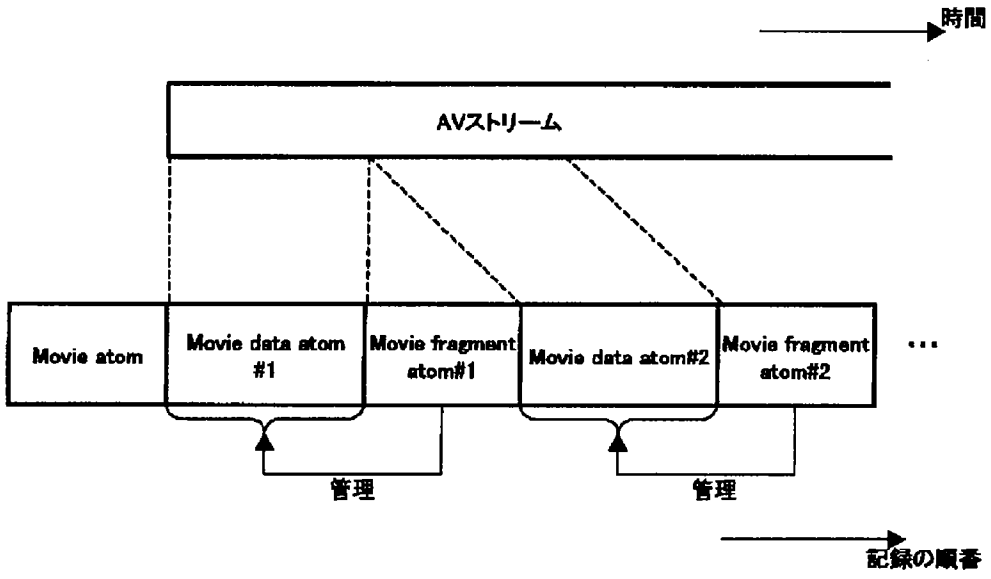
【図２６】

```
Movie atom {
    Movie extends atom {
        Track extends atom          /* ビデオトラック */
        Track extends atom          /* メインオーディオトラック */
        Track extends atom {        /* アフレコ領域トラック */
            default-sample-duration = 2160
            default-sample-size = 768
        }
        Track extends atom {        /* アフレコオーディオトラック */
            default-sample-duration = 2160
            default-sample-size = 768
        }
    }
}
```

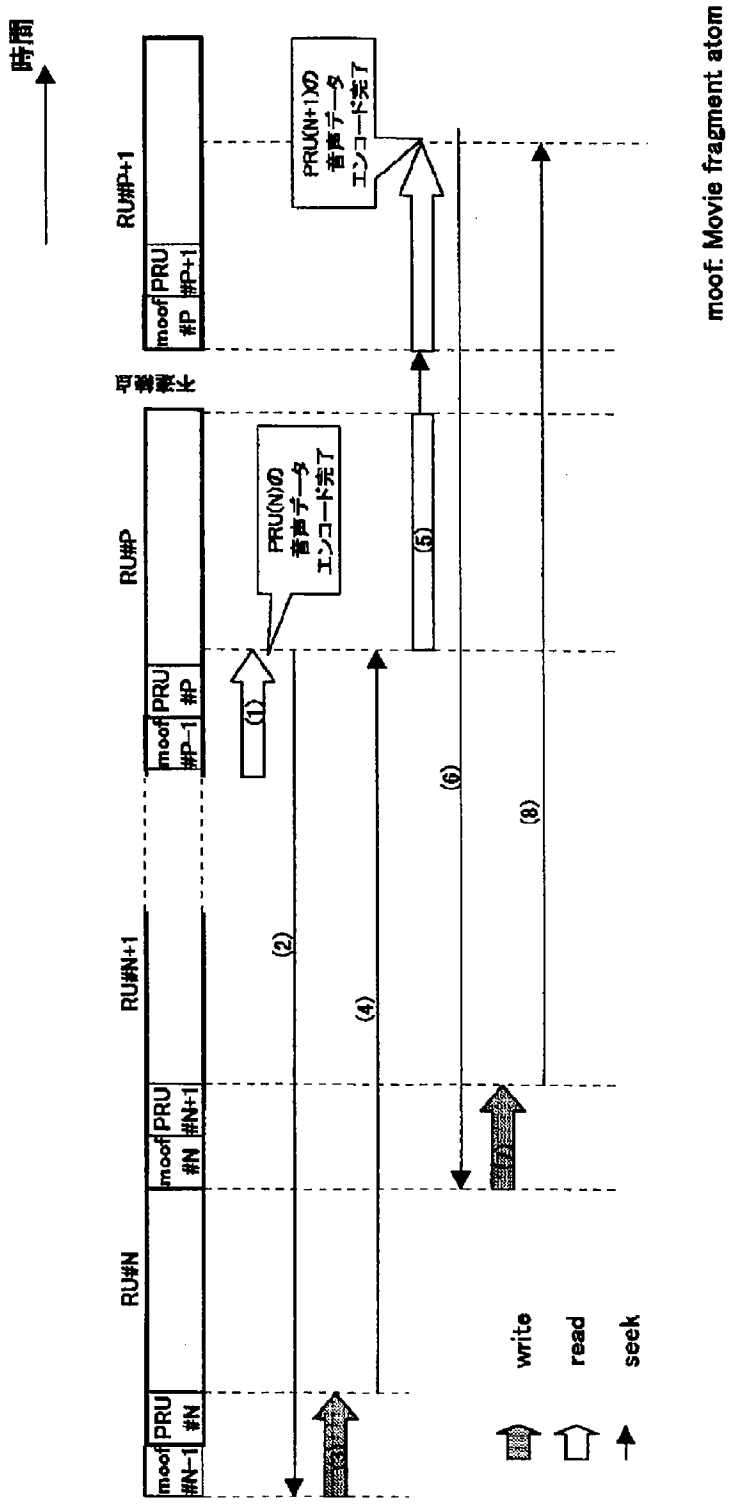
【図２７】

```
Movie fragment atom {
    Movie fragment header atom
    Track fragment atom /* ビデオトラック */
    Track fragment atom        /* メインオーディオトラック */
    Track fragment atom {      /* アフレコ領域トラック */
        Track fragment header atom {
            base-data-offset = L
        }
        Track fragment run atom #1 {
            sample-count = 10
            data-offset = 0
        }
    }
    Track fragment atom {      /* アフレコオーディオトラック */
        Track fragment header atom {
            base-data-offset = L
        }
        Track fragment run atom #1 {
            sample-count = 6
            data-offset = 4×768
        }
    }
}
```

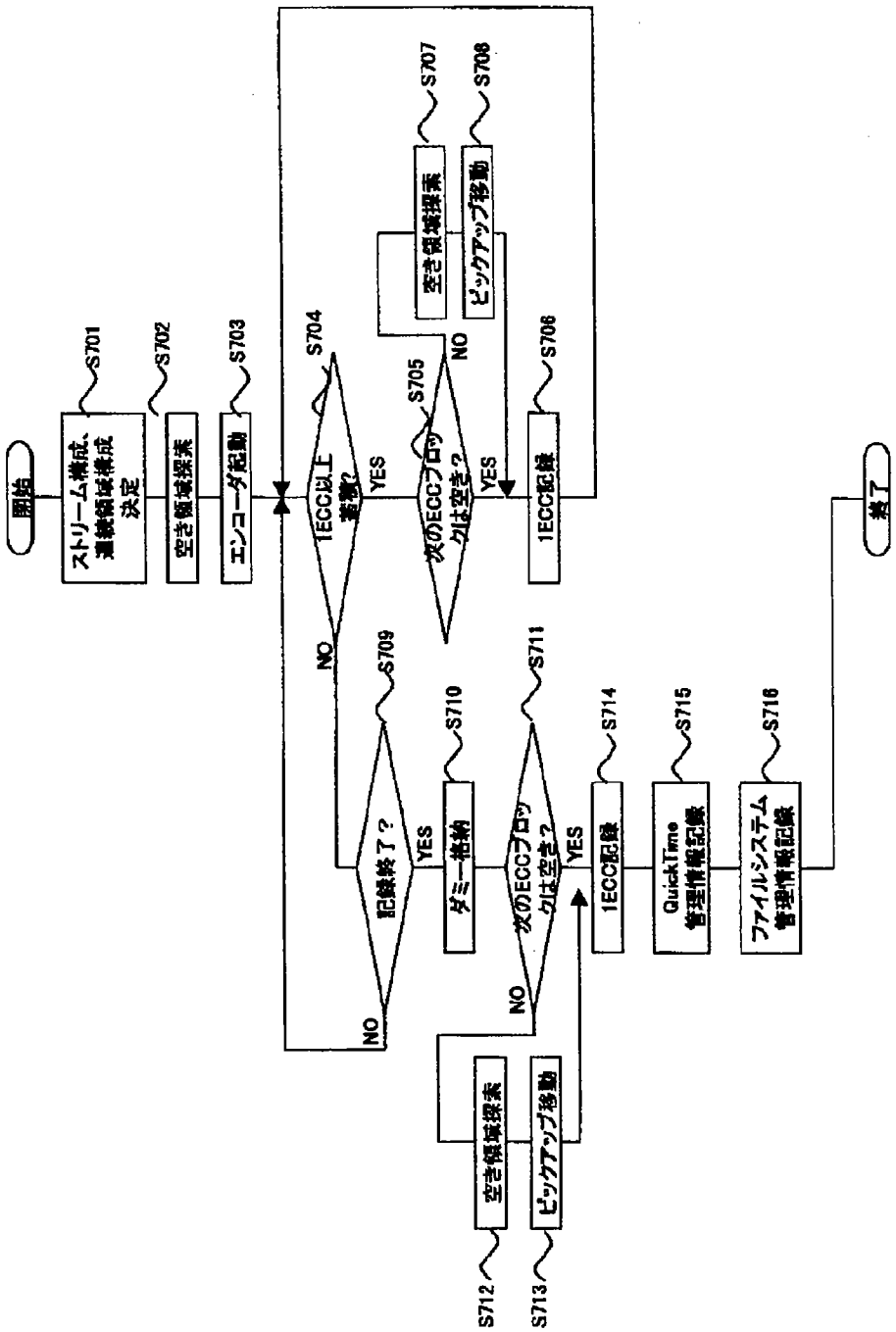
【図３２】



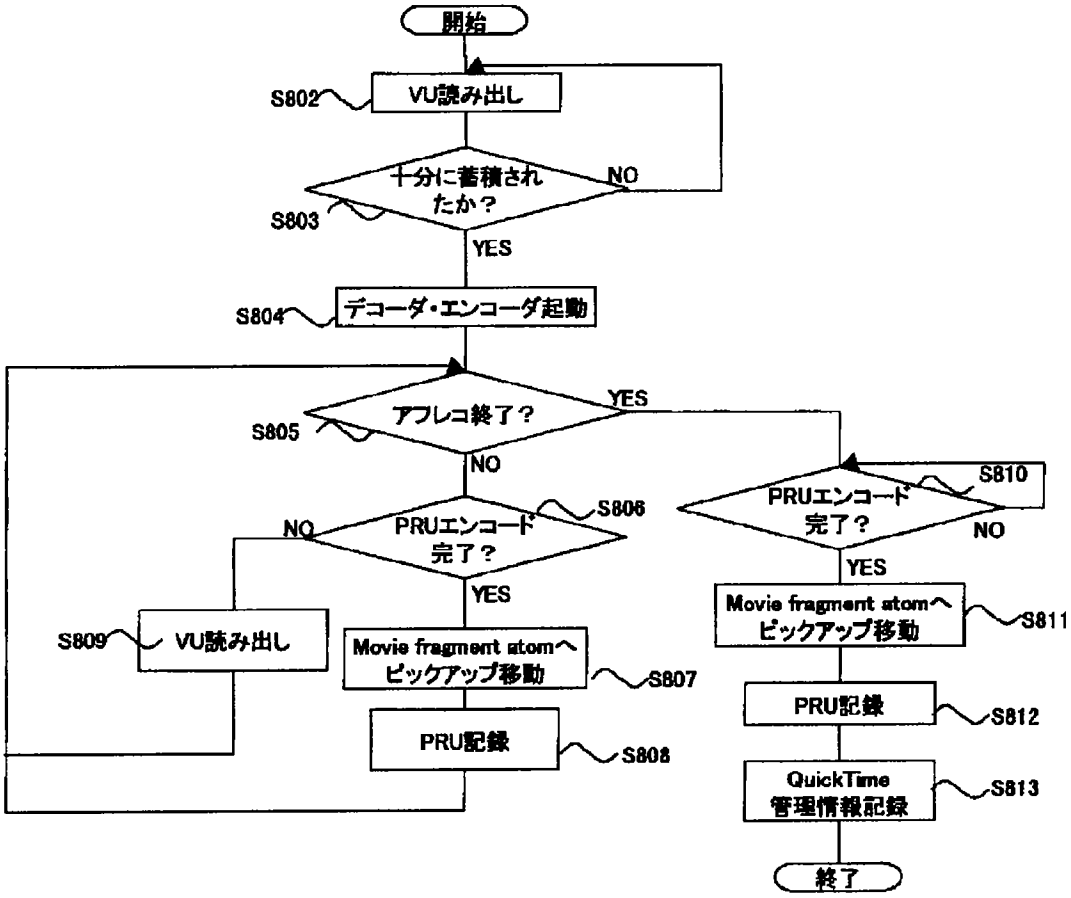
【図２９】


時間
RU#P+1
moof
PRU #P
#P+1
PRU(N+1)の音声データエンコード完了
RU#P
moof
PRU #P-1
#P
PRU(N)の音声データエンコード完了
(1)
(2)
(4)
(5)
(6)
(8)
RU#N+1
moof
PRU #N
#N+1
RU#N
moof
PRU #N-1
#N
write
read
seek
moof: Movie fragment atom

【図３０】


開始
ストリーム構成、連続領域構成決定
S701
空き領域探索
S702
エンコーダ起動
S703
1ECC以上蓄積?
S704
YES
NO
次のECCブロックは空き?
S705
YES
NO
空き領域探索
S707
ピックアップ移動
S708
1ECC記録
S706
記録終了?
S709
YES
NO
ダミー格納
S710
次のECCブロックは空き?
S711
YES
NO
1ECC記録
S714
QuickTime管理情報記録
S715
ファイルシステム管理情報記録
S716
終了
空き領域探索
S712
ピックアップ移動
S713

【図３１】



フロントページの続き

(72)発明者　山口　孝好
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号　シャープ株式会社内

Ｆターム(参考)　5C053 FA23 FA30 GA11 GB05 GB37
5D044 AB05 AB07 BC01 BC04 CC04
DE17 DE27 DE48 DE57 EF05
EF07
5D110 AA13 AA19 BB06 DA04 DA06
DA12 DA15 DB02 DD13